

**ANALISIS PENGGUNAAN ENERGI *REFINING LONG FIBER*
PADA KERTAS MEDIUM TERHADAP NILAI
*RING CRUSH TEST (RCT)***

TUGAS AKHIR

**MUCHAMMAD RAMADHANI
012.20.011**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
AGUSTUS 2024**

**ANALISIS PENGGUNAAN ENERGI *REFINING LONG FIBER*
PADA KERTAS MEDIUM TERHADAP NILAI
*RING CRUSH TEST (RCT)***

TUGAS AKHIR

**MUCHAMMAD RAMADHANI
012.20.011**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas




**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
AGUSTUS 2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Muchammad Ramadhani

NIM : 012.20.011

Tanda Tangan : 

Tanggal : 1 Agustus 2024

**ANALISIS PENGGUNAAN ENERGI *REFINING LONG FIBER*
PADA KERTAS MEDIUM TERHADAP NILAI
*RING CRUSH TEST (RCT)***

TUGAS AKHIR

**MUCHAMMAD RAMADHANI
012.20.011**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Menyetujui,
Bekasi, 1 Agustus 2024
Dosen Pembimbing



Ni Nioman Manik Susantini, S.T., M.T.
NIDN. 0408096804

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



Ni Nioman Manik Susantini, S.T., M.T.
NIDN. 0408096804

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT , atas seluruh curahan rahmat dan hidayatNya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “ANALISIS PENGGUNAAN ENERGI *REFINING LONG FIBER* PADA KERTAS MEDIUM TERHADAP NILAI *RING CRUSH TEST* (RCT)” tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Institut Teknologi Sains Bandung.

Dalam penyelesaian studi dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik berupa pengajaran, motivasi, bimbingan, serta arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ayah, Ibu, serta keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan akan kelancaran dalam melakukan penelitian ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Carmadi Machbub, DEA. selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung.
3. Ibu Ni Njoman Manik S., S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing Program Studi Jurusan Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Institut Teknologi Sains Bandung.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama berkuliah di Institut Teknologi Sains Bandung.
5. Bapak Early Horizon M selaku *Human Resource* Akademik yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian Tugas Akhir di PT. Tjiwi Kimia.
6. Bapak Pentariksa Kurniadi S.T. sebagai pembimbing kami di bagian Paper Machine, sekaligus sebagai pembimbing lapangan penulis yang telah memberikan waktu serta bantuan untuk membimbing, memberikan ilmu dan pengetahuan selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir.

7. Bapak Rizal Wicaksono dan seluruh Operator DCS dan lapangan di PM 12 yang telah membimbing saat kami berada di lapangan.
8. Teman – teman seperjuangan angkatan Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas Tahun 2020 atas kebersamaan yang sangat berarti selama melaksanakan kuliah di Institut Teknologi Sains Bandung.
9. Serta semua pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu demi satu.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari bahwasanya dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki. Namun, hal tersebut dapat dilewati berkat dukungan serta doa dari semua pihak sehingga proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Akhir kata penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar – besarnya atas kesalahan dan kekurangan yang terdapat selama dalam penulisan Tugas Akhir ini. Penulis memiliki harapan semoga Tugas akhir ini dapat membawa manfaat bagi kemajuan penelitian di Industri maupun di bidang akademik khususnya Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas Institut Teknologi Sains Bandung.

Bekasi, 1 Agustus 2024



Muchammad Ramadhani

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai civitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muchammad Ramadhani
NIM : 012.20.011
Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas
Fakultas : Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS PENGGUNAAN ENERGI *REFINING LONG FIBER* PADA
KERTAS MEDIUM TERHADAP NIAI *RING CRUSH TEST (RCT)***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 1 Agustus 2024

Yang menyatakan



(Muchammad Ramadhani)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hipotesis.....	3
1.6 Ruang Lingkup.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Recycle Fiber</i>	6
2.2 Kertas Medium.....	7
2.2.1 Bahan Baku Kertas Medium.....	8
2.2.2 Parameter Kertas Medium	8
2.3 Mekanisme <i>Refining</i>	10
2.4 Analisis Sistem Kerja <i>Refining</i>	15
2.5 <i>Specific Refining Energy (SRE)</i>	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Data Penelitian	19
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	20
3.3 Rancangan Penelitian	21
3.4 Diagram Alur	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Deskripsi Penelitian	23
4.2 Pengolahan Data Penelitian.....	23
4.3 Analisis Data Penelitian	25
4.3.1 <i>Specific Refining Energy (SRE)</i>	25
4.3.2 Intensitas <i>Refining</i>	26
4.3.3 Biaya <i>Refining</i>	27
4.3.4 Analisis Data.....	28
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian	36

BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN		45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Jenis Kertas Medium Berdasarkan Variasi Gelombang (Wågberg, 2009)	8
Tabel 2. 2	Standar Parameter Kertas Medium Suatu Industri Kertas	9
Tabel 4. 1	Perhitungan Data Refiner Total.....	23
Tabel 4. 2	Nilai SRE Berdasarkan Jenis Pulp	27
Tabel 4. 3	Nilai Interval dan Frekuensi SRE 125 gsm.....	31
Tabel 4. 4	Nilai Interval dan Frekuensi Intensitas Refiner 125 GSM.....	31
Tabel 4. 5	Nilai Interval dan Frekuensi <i>Ring Crush Test</i> 125 gsm	32
Tabel 4. 6	<i>Analysis of Variance</i>	33
Tabel 4. 7	Model Summary.....	34
Tabel 4. 8	Regression Equation	34
Tabel 4. 9	Hasil Korelasi dan Taraf Signikan (P-Value)	36
Tabel 4. 10	Total Biaya Penggunaan Energi Refiner.....	38
Tabel 4. 11	Tingkat Hubungan Korelasi Menurut (Indrawan & Kaniawati Dewi, 2020).....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Struktur Kimia Selulosa.....	10
Gambar 2. 2	Struktur Lapisan Serat,. Sumber (Loija, 2010).....	11
Gambar 2. 3	Benang-Benang Halus Serat (Benang Fibril). Sumber (Canfor, 2010).....	12
Gambar 2. 4	Fase <i>Refining</i>	16
Gambar 3. 1	Diagram Alur	22
Gambar 4. 1	Grafik Data <i>Specific Refining Energy</i> 125 gsm	24
Gambar 4. 2	Grafik Data Intensitas <i>Refining</i> 125 gsm	25
Gambar 4. 3	Grafik Uji Normalitas SRE 125 gsm.....	29
Gambar 4. 4	Grafik Uji Normalitas Intensitas <i>Refiner</i> 125 gsm.....	29
Gambar 4. 5	Grafik Uji Normalitas Intensitas RCT 125 gsm.....	30
Gambar 4. 6	Scatterplot <i>Ring Crush Test</i> 125 GSM dengan SRE 125 gsm	35
Gambar 4. 7	Scatterplot <i>Ring Crush Test</i> 125 GSM dengan Intensitas Refiner 125 gsm	35
Gambar 4. 8	Time Series Plot Nilai <i>Ring Crush Test</i> 125 gsm	37